

This work aimed to relate angle of PDC drill bit crown and drill bit blade oscillation magnitude. It hypothesize an idea total cutting area increasing is accompanied with rock reaction magnitude decreasing. Total cutting area, in its turn, is defined by PDC drill bit design options (blade inclination, cutters radius and placement options, etc.). A finite element model to simulate rock destruction process by PDC drill bit was developed. The following initial data was stated for simulation: angle of drill bit blade inclination, cutting speed, cutting depth, rheological model of the processed material, and frictional model. The follow tendencies were observed: cutting depth increasing causes oscillation amplitude increasing, total contact area increasing was accompanied with rock reaction magnitude decreasing.

УДК 622.248.6 : 621.318.2

ПРОЕКТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАГНІТНОЇ СИСТЕМИ ЛОВИЛЬНОГО ПРИБОРУ З РАДІАЛЬНО НАМАГНІЧЕНИМИ МАГНІТАМИ

Т. Л. Романишин

ІФНТУНГ, 76019, м. ІваноФранківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (0342) 727181
e-mail: tarasromanushun@gmail.com

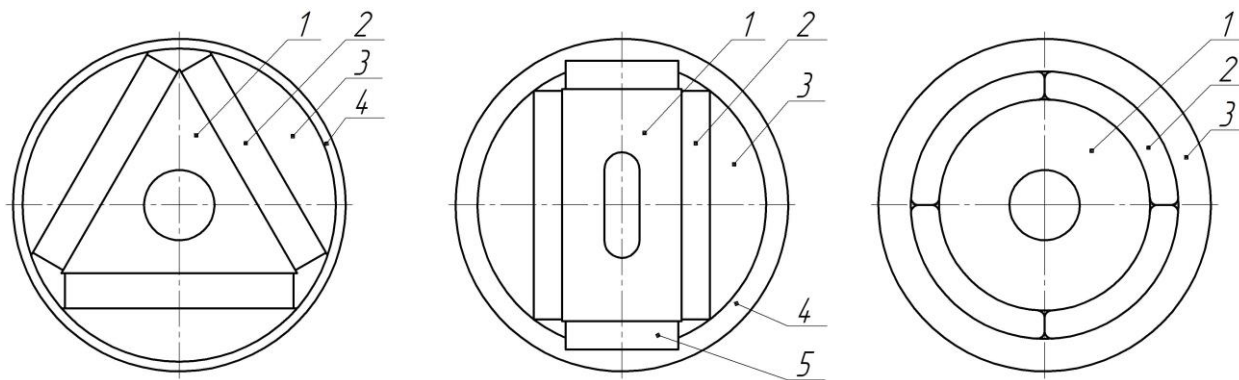
Аварії, що виникають у процесі спорудження та експлуатації свердловин характеризуються великою різноманітністю, в результаті на вибої залишаються різні за формою та масою металеві уламки. Ефективність ліквідації аварії визначається в першу чергу правильним вибором ловильного інструменту.

Магнітні ловильні інструменти використовуються для вилучення із вибоїв свердловин цілих та зруйнованих доліт, шарошок, лап із шарошками, лопатей, тіл кочення, втраченого озброєння доліт, а також розширювачів, допоміжного інструменту і сторонніх предметів. Принцип дії магнітних пристроїв абсолютно відрізняється від інших ловильних інструментів і полягає у створенні магнітного поля, яке впливає на металеві предмети. Відсутність потреби в попередньому руйнуванні металевих предметів пристроями магнітної дії значно скорочує тривалість ловильних робіт.

Проведений аналіз відомих конструкцій магнітних пристроїв виявив їх загальні недоліки: невисока вантажопідіймальна сила, схильність до саморозмагнічування пристроїв з литими магнітами, швидке зношення робочої поверхні магнітної системи, розсіювання магнітного поля в зазорах між корпусом і системою, низька надійність утримання видовжених предметів. Зважаючи на це, в ІФНТУНГ розроблено магнітні ловильні пристрої (ПМЛ) та фрезери-уловлювачі магнітні (ФУМ) на основі магнітних систем із рідкісноземельними магнітами складу неодим-залізо-бор [1, 2]. Порівняльний аналіз характеристик розроблених пристроїв з відомими на даний час у світі аналогами дає можливість стверджувати, що пристрої ПМЛ та ФУМ володіють значно вищими параметрами [3], а дослідно-промислові випробування підтвердили ефективність їх використання під час ловильних робіт у свердловинах [4].

На ефективність пристроїв на основі постійних магнітів насамперед впливає конструкція магнітної системи та використані в ній матеріали. У розроблених пристроях ПМЛ та ФУМ використано броньові системи з трикутною або чотирикутною схемою розміщення постійних магнітів (рис. 1). Мінімальне розсіювання магнітного потоку відбувається на кутах центрального магнітопроводу та відкритих торцевих поверхнях магнітів.

Для отримання рівномірного розподілу магнітного поля на робочій поверхні спроектована магнітна система, що містить постійні магніти у формі сегментів та циліндричні магнітопроводи. Для створення таких систем потрібно використати радіально намагнічені постійні магніти з анізотропними властивостями в радіальному напрямку. За останній час відбулися значні зміни в технології виготовлення магнітотвердих матеріалів, що дало можливість розробити радіально намагнічені постійні магніти та впровадити їх виробництво.



1 – центральний магнітопровід; 2 – постійний магніт; 3 – периферійний магнітопровід; 4 – обойма; 5 – допоміжний магніт

Рисунок 1 – Схеми магнітних систем

Для оцінки ефективності розробленої магнітної системи проведено теоретичні дослідження основної силової характеристики – вантажопідіймальної сили. У середовищі програми Solid Works побудовано тривимірні моделі магнітних систем зовнішнім діаметром 94 мм із трикутним, чотирикутним та циліндричним центральними магнітопроводами. Розрахунок проводився методом скінченних елементів у пакеті програми ANSYS Maxwell 16.0, де вирішувалося завдання знаходження сили, що діє на феромагнітну плиту для зазору, який задавався параметрично. За результатами розрахунку були побудовані тягові характеристики – залежність вантажопідіймальної сили від величини робочого зазору.

Аналіз тягових кривих (рис. 2) дає підстави стверджувати, що вони мають подібний характер – різке зниження вантажопідіймальної сили зі збільшенням робочого зазору. Це пояснюється тим, що розроблена магнітна система, як і магнітні системи пристроїв ПМЛ працюють як на уловлення, так і на утримання феромагнітних предметів. Стрімке зниження сили в системі з чотирикутним магнітопроводом зумовлене використанням магнітів меншої довжини. Максимальне значення вантажопідіймальної сили магнітної системи з циліндричним магнітопроводом на 30 % вище, ніж у системи того ж діаметру із трикутним та чотирикутним центральними магнітопроводами.

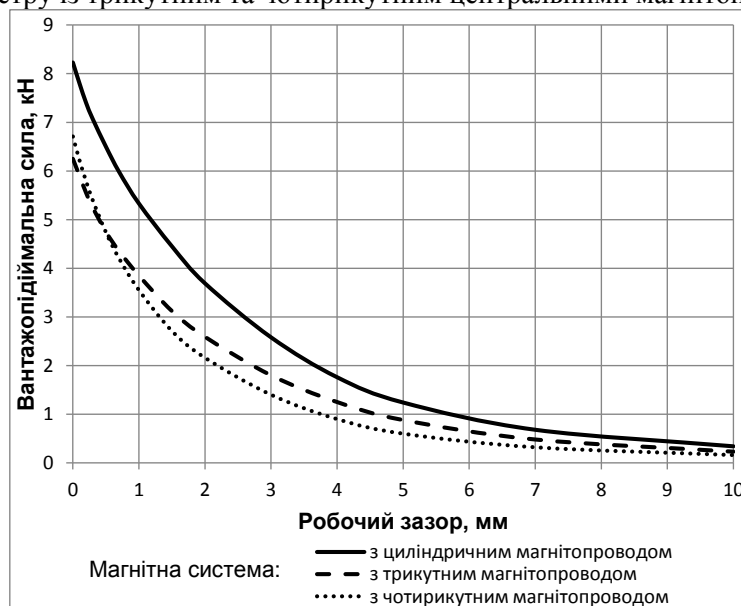


Рисунок 2 – Тягові характеристики систем діаметром 94 мм

Отже, розроблено магнітну систему на основі рідкісноземельних радіально намагнічених магнітів з високими силовими та магнітними характеристиками. Дана система може бути спроектована для будь-якого діаметру ловильних пристроїв, що дозволить розширити межі їх використання під час проведення аварійно-відновлювальних робіт і профілактичному очищенню вибоїв свердловин, у тому числі і надглибоких.

Література

- 1 Пат. 99790 Україна, МПК E21B 31/06. Уловлювач магнітний / Є. І. Крижанівський, Л. І. Романишин, Т. Л. Романишин; заявник і патентовласник Є. І. Крижанівський, Л. І. Романишин, Т. Л. Романишин. – №a2011 09349; заявл. 26.07.2011; опубл. 25.09.2012, Бюл. № 18. – 6 с.
- 2 Пат. 100087 Україна, МПК E21B 31/06. Фрезер-уловлювач з рухомою магнітною системою / Л. І. Романишин, Т. Л. Романишин, І. С. Атаманчук, Є. В. Діброва, Я. С. Білецький, М. С. Білецький; заявник і патентовласник Л. І. Романишин, Т. Л. Романишин, І. С. Атаманчук, Є. В. Діброва, Я. С. Білецький, М. С. Білецький. – № a2011 08838; заявл. 14.07.2011; опубл. 12.11.2012, Бюл. № 21. – 5 с.
- 3 Кваліметричний аналіз магнітних ловильних пристроїв / Т. Л. Романишин, Ю. В. Міронов, Л. І. Романишин // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції "Нафтогазова освіта та наука: стан та перспективи", 10-12 грудня 2014 р. : Тези доповідей. – Івано-Франківськ. – 2014. – С. 68-71.
- 4 Романишин Л. І. Дослідно-промислові випробування магнітних ловильних пристроїв / Л. І. Романишин, В. В. Гладун, Т. Л. Романишин // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения: Сб. науч. тр. — К.: ИНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, 2013. — Вип. 16. — С. 160-164.

УДК 331.45:330.123.72

ДО ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СФЕРИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ НОВАЦІЙ У НАФТОГАЗОВОМУ ОБЛАДНАННІ

Я.Б. Сторож, Н.В. Чумакова

ДУ «ННДІПБОП», вул. Вавілових, 13, м. Київ, 04060, Україна

e-mail: yaroslav.storozh@gmail.com

Впровадження нових технологій виробництва, освоєння новітнього обладнання та устаткування є невід'ємною частиною інвестиційної та інноваційної стратегії держави. Нафтогазовий комплекс є одним із передових серед промисловості України, тому запровадження найкращих світових практик нафтогазової галузі позитивно впливає на динамічний розвиток паливно-енергетичного комплексу та й економіки країни в цілому.

Сьогодні в Україні нарівні з відсутністю відкриття нових родовищ зі значними запасами маємо стійку тенденцію до зниження дебітів експлуатаційних нафтових і газових свердловин, що, в свою чергу, значно впливає на збільшення трудомісткості, тривалості і вартості робіт із підтримання їх у працездатному стані, кількості необхідних для цього технічних засобів, а також витрат на придбання та утримання цих засобів. Виконання таких робіт за традиційними технологіями, що передбачають глушіння продуктивного пласта є довготривалим, більш того, головним недоліком цього є досить висока імовірність колюматції порового простору продуктивного пласта. На практиці нерідко продуктивність відремонтованої свердловини внаслідок глушіння виявлялася меншою, ніж доремонтна. Разом з тим для повернення свердловини до стабільного режиму роботи потрібен досить тривалий час.

Ще в 1920-х роках у США було винайдено снабінгову технологію проведення робіт у свердловинах під тиском із герметизованим устям і розроблено її технічне оснащення, що в комплексі усуває недоліки класичного варіанту із глушінням продуктивного пласта. У 1960 році снабінгові установки були суттєво вдосконалені впровадженням об'ємного гідроприводу, а в 1980 році їх стали виготовляти на самохідних шасі автомобільного типу, що значно покращило їх безпечність, мобільність та ефективність. В Україні перші снабінг-установки з'явилися у 1970-х роках. На сьогодні снабінгові установки можуть бути використані для надання широкого спектру послуг. За допомогою гідравлічного станка для обертального буріння снабінгова установка може бути застосована для подрібнення, буріння, бокового буріння, або при виконанні завдань щодо видалення заглущок, цементу чи поглиблення свердловин.